

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Article, Author's Postprint

**Orlowsky, Jeanette; Raupach, Michael; Westendarp, Andreas; Öztürk, Turgay**

## **Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken**

Restoration of Buildings and Monuments / Bauinstandsetzen und Baudenkmalpflege

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104567>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Orlowsky, Jeanette; Raupach, Michael; Westendarp, Andreas; Öztürk, Turgay (2011):  
Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken. In:  
Restoration of Buildings and Monuments / Bauinstandsetzen und Baudenkmalpflege 3-4 (Jg.  
17). S. 181-189.

### **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



## **Autorenfassung**

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken, 2011

---

**Erstveröffentlichung in Restoration of Buildings  
and Monuments 3/4 (2011), S. 181-190.**

Für eine korrekte Zitierbarkeit ist die Seitennummerierung  
der Originalveröffentlichung für jede Seite kenntlich gemacht.

S. 181

# **Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken**

J. Orlowsky<sup>a</sup>, M. Raupach<sup>a</sup> und A. Westendarp<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Institut für Bauforschung, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

<sup>b</sup> Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe, Deutschland

## **Zusammenfassung**

Massive, mehrere Jahrzehnte alte Wasserbauwerke weisen häufig geringere Betonuntergründe sowie gerissene Arbeitsfugen und Risse mit temperaturbedingten Rissbreitenänderungen auf. Bei Verwendung unbewehrter Instandsetzungsmörtel bedingen Rissbreitenänderungen ein „Durchschlagen“ der Risse in den Instandsetzungsmörtel. Über solche Risse kann Wasser mit nachteiligen Folgen für die Dauerhaftigkeit des Spritzmörtels und dessen Verbund zum Altbeton eintreten. Der nachfolgende Beitrag befasst sich mit dem Einsatz textiler Bewehrungen in marktgängigen Spritzmörteln zur Erzeugung eines fein verteilten, unter Dauerhaftigkeitsaspekten unkritischen Rissbildes im Instandsetzungsmörtel. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens wurden unterschiedliche Textilvarianten mit einem Spritzmörtel S-A3 nach ZTV-WLB 219 kombiniert und die Eigenschaften der erstellten Verbundkörper im Labor charakterisiert. Anschließend erfolgte der Einsatz des neuen Verbundwerkstoffes im Rahmen einer Probeinstandsetzung am Neckarwehr Horkheim.

Stichwörter: Textilbeton, Spritzmörtel, Wasserbau, Instandsetzung

## **Shotcrete Layers with Textile Reinforcement for Repair of Hydraulic Constructions**

### **Abstract**

Wafer engineering structures build out of concrete are often massive and older than five decades. The concrete substrate of these structures shows often a low strength, cracked joints as well as cracks which are moving due to temperature changes. Using non reinforced sprayed mortar to repair these structures leads to cracks in the repair mortar due to the alteration of crack widths in the ordinary structure. The bond between old concrete and repair mortar as well as the durability of the sprayed mortar will be reduced due to the described cracks. The following paper describes a solution for this problem. The use of textiles as reinforcement in sprayed mortars results in a fine

distributed crack image which is not critical for the durability of the repair mortar. Different kind of textiles combined with one type of sprayed mortar, available on the market, where tested in the laboratory during a research project. At the end of the project the new composite material was applied on a column at a dam in Horkheim.

Keywords: textile reinforced concrete, sprayed mottar, water engineering structures, repair

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten  
zur Instandsetzung von Wasserbauwerken.  
Restoration of Buildings and Monuments 3/4 (2011), S. 181-190.

S. 182

## **1 Einleitung**

In der ZTV-W LB 219, Ausgabe 2004, (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau) [1] und dem zugehörigen BAW-Merkblatt "Spritzmörtel" sind für die Instandsetzung massiver Wasserbauwerke mit geringer festen Betonuntergründen erstmals Anforderungen an geeignete Instandsetzungsmörtel für Schichtdicken bis maximal 6 cm formuliert. Die Anpassung der Materialeigenschaften des Instandsetzungsmörtels an Festigkeit und Verformungsverhalten des Betonuntergrundes ist eine notwendige, aber nicht in jedem Fall ausreichende Voraussetzung für eine dauerhafte Instandsetzung. Gerade ältere, instandsetzungsbedürftige Wasserbauwerke bestehen nämlich häufig aus massigen, unbewehrten Betonbauteilen mit Rissen und offenen Arbeitsfugen [2]. Die Rissbreiten betragen teilweise über 1 mm. Aufgrund tages- und insbesondere jahreszeitlicher Temperaturänderungen sind Rissbreitenänderungen mit Spannweiten von bis zu etwa 0,6 mm durchaus gängig. Zur groben Abschätzung der Rissbreitenänderung wurde von einem Abstand der Arbeitsfugen von 1,2 m und einer Temperaturänderung von 50 K ausgegangen. Über derartige Risse können Wasser und Schadstoffe in das Bauteil eindringen und zu einer Reduzierung der mit der Instandsetzungsmaßnahme angestrebten Nutzungsdauer führen.

Die Anordnung einer Bewehrung im Spritzmörtel zur Rissverteilung ist in ZTV-W LB 219, Abschnitt 5, wegen der Korrosionsgefährdung des Bewehrungsstahls bei derart geringen Betondeckungen nicht vorgesehen. Dies war angesichts der skizzierten Rissproblematik zwar bereits bei der Erstellung der ZTV-W durchaus als kritisch betrachtet worden, alternative technische Lösungen standen zum damaligen Zeitpunkt allerdings noch nicht zur Verfügung.

Im Rahmen eines von der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) initiierten und beauftragten und vom Institut für Bauforschung (ibac) der RWTH Aachen realisierten Forschungsvorhabens sollte vor diesem Hintergrund untersucht werden, inwieweit mit Hilfe textilbewehrter Spritzmörtel eine Verteilung eines im Altbetonuntergrund vorhandenen Risses auf viele feine Risse im Instandsetzungsmörtel möglich ist. Die Spritzmörtel sollten dabei die Anforderungen der ZTV-W LB 219, Abschnitt 5, erfüllen.

Zur Realisierung dieses Ziels wurde ein nach ZTV-W LB 219 für A3-Betonuntergründe zugelassener Spritzmörtel (S-A3 Mörtel) ausgewählt und mit Textilien [3, 4] bewehrt. Die Altbetonklasse A3 ist gemäß ZTV-W LB 219, Tabelle 0.2, durch Druckfestigkeiten zwischen 20 und 30 N/mm<sup>2</sup> und mittlere Abreißfestigkeiten zwischen 1,2 und 1,5 N/mm<sup>2</sup> (kleinster Einzelwert zwischen 0,8 und 1,0 N/mm<sup>2</sup>) gekennzeichnet.

## **2 Laboruntersuchungen**

### **2.1 Methoden**

Zur Charakterisierung des neuen Verbundwerkstoffes wurden textilbewehrte Spritzmörtelplatten im Trockenspritzverfahren mit einer Dicke von 30-40 mm (abhängig von der textilen Bewehrung) hergestellt. Aus den Platten wurden jeweils vier Streifenproben mit einer Länge von 500 mm und einer Breite von 100 mm herausgesägt. Die Ermittlung der Bruchlast dieser Streifenproben erfolgte im Zugversuch mit einer Prüfgeschwindigkeit von 0,5 mm/m. Die Lasteinleitung geschah über aufgeklebte Stahllaschen mit einer Länge von 100 mm.

Zur Bestimmung der Rissverteilung im bewehrten Instandsetzungsmörtel, ausgehend von einem im Betonuntergrund vorhandenen Riss, wurden die in Abb. 1 dargestellten Rissüberbrückungskörper hergestellt. Zur Herstellung des Betonkörpers wurde der in der ZTV-W LB 219 definierte Grundkörperbeton A3 verwendet. Die Körper hatten eine Breite von 120 mm. Um die freie Dehnlänge der Instandsetzungsschicht zu erhöhen, wurde im Bereich des Risses mittels eines 10 cm breiten Klebandes eine Kraftübertragung zwischen Altbeton und Spritzmörtel unterbunden.

Die Lasteinleitung erfolgte in der Prüfmaschine mit einer Prüfgeschwindigkeit von 0,05 mm/min über Stahlträger, welche auf den Altbeton aufgeklebt worden waren. Während des Versuches wurde die Rissöffnung im Betonkörper beidseitig über induktive Wegaufnehmer kontinuierlich ermittelt. Es folgten zyklische Versuche mit Rissöffnungen im Betonkörper bis 0,7 mm. Hierbei wurden Rissbreiten, Rissanzahl und Rissabstände im Instandsetzungsmörtel in Abhängigkeit von der Belastung bestimmt.

Zusätzlich wurden die Haftzugfestigkeiten zwischen Altbeton und Instandsetzungsmörtel bzw. Instandsetzungsmörtel und Textil ermittelt.

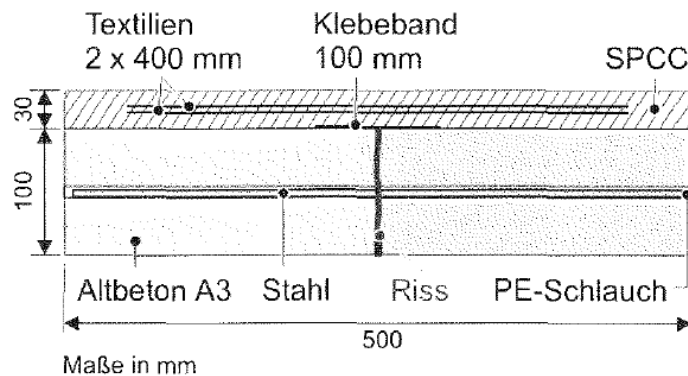


Abbildung 1: Rissüberbrückungskörper zur Untersuchung textilbewehrter Spritzmörtel

## 2.2 Versuchsplan, Probekörperherstellung

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die im Rahmen dieser Veröffentlichung diskutierten Materialkombinationen, die mit den oben dargestellten Methoden untersucht wurden. Der verwendete S-A3-Spritzmörtel ist gemäß ZTV-W LB 219, Abschnitt 5, geprüft und zugelassen.

Die Herstellung der Proben im Trockenspritzverfahren erfolgte beim Hersteller des Spritzmörtels. Hierbei wurden jeweils vier Rissüberbrückungskörper in einer Schalung zusammengefasst. Somit erfolgte je Materialvariante die Herstellung einer textilbewehrten Spritzmörtelplatte (-> 4 Streifenproben für Zugversuche) und eines Verbundkörpers mit Altbeton A3 unterhalb des textilbewehrten Spritzmörtels (-> 4 Rissüberbrückungskörper). Es wurde lagenweise gearbeitet, d.h. nach der ersten Spritzmörtelschicht von knapp 1 cm wurde die erste Textillage eingebracht, dann folgten eine Spritzmörtelschicht und die zweite Textillage sowie abschließend die letzte Spritzmörtelschicht. Zielgröße waren jeweils Spritzmörtellagen von 1 cm Dicke. Die Textilien wurden somit einlagig in zwei Ebenen eingebracht. Ausnahme war das Textil 41-521 - hier wurden in der 2. Textillage 2 Lagen

Spritzmörtel	Textilien	
	Bez.	Beschreibung
S-A3, Größtkorn 6 mm	2D-15-09+EP	Epoxidharzgetränktes AR-Glastextil, 2400 tex in 0° & 90°, Gitterweite 8 mm x 8 mm
	41-521	Styrol-Butadienbeschichtetes AR-Glastextil, 2400 tex in 0° & 90°, Gitterweite 16 mm x 10 mm
	G600	Styrol-Butadienbeschichtetes Carbontextil, 3500 tex in 0° & 90°, Gitterweite 14 mm x 7 mm
	41-521 + G300	AR-Glastextil 41-521 und Styrol-Butadienbeschichtetes Carbontextil, 3500 tex in 0° & 90°, Gitterweite 28 mm x 28 mm

Tabelle 1: Untersuchte Materialien

Textilien eingebracht. Zusätzlich wurde die Kombination von 41-521 (2lagig) mit G300 (einlagig in der 2. Schicht) geprüft.

Die Oberflächen wurden spritzrau belassen. Nach einer 7tägigen Lagerung unter Folie erfolgten der Proben transport zum Labor sowie die Vorbereitung der Versuchskörper.

Bei der Bemessung der Textilien wurde angenommen, dass die Bruchkraft des Mörtels je laufenden Meter kleiner sein muss als die 1,5fache Bruchkraft der textilen Bewehrung je laufenden Meter. Der Sicherheitsfaktor von 1,5 beinhaltet Materialstreuungen und Materialalterung [5].

### **3 Untersuchungsergebnisse**

#### **3.1 Zugversuche**

Abb. 2 zeigt exemplarisch Ergebnisse der Zugversuche an Streifenproben. Anhand des Kraft-Dehnungsverlaufs ist zu erkennen, dass die Bewehrung nach dem Erstriss des Spritzmörtels Kräfte aufnimmt und eine weitere Rissentwicklung folgt. Mit dem Carbondtextil G600 wurden die höchsten Bruchkräfte (17 kN entspricht etwa  $1000 \text{ N/mm}^2$ ) bei den geringsten Dehnungen erzielt. Insbesondere mit der epoxidharzgetränkten Bewehrung wurde ein fein verteiltes Rissbild mit Rissabständen von etwa 2 bis 3 cm erzielt. Die geringste Lastaufnahme bei den größten Dehnungen traten mit dem AR-Glastextil 41-521 auf. Aufgrund der großen Gitterweite und der Textilart (Dreherbindung über Kettfäden) ist dieses Textil am flexibelsten und weist entsprechend die größte Welligkeit in der Einbettung im Spritzmörtel auf. Das Versagen trat bei allen Probekörpern in der Verbundzone auf. Abb. 3 zeigt die Rissbildung während des Zugversuchs und das Bruchbild.

Alle Textilien waren gut im Spritzmörtel eingebettet, es gab keine Lunkerbildung in den Probekörpern.



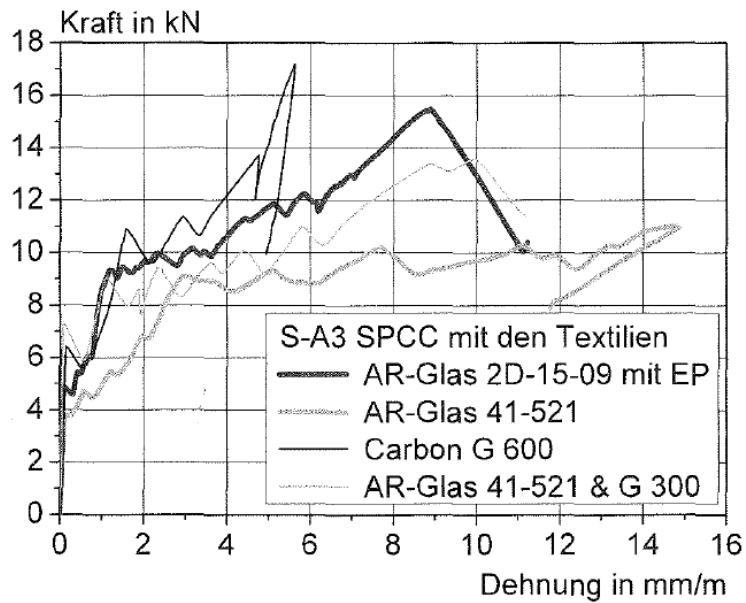


Abbildung 2: Zugversuche an Streifenproben

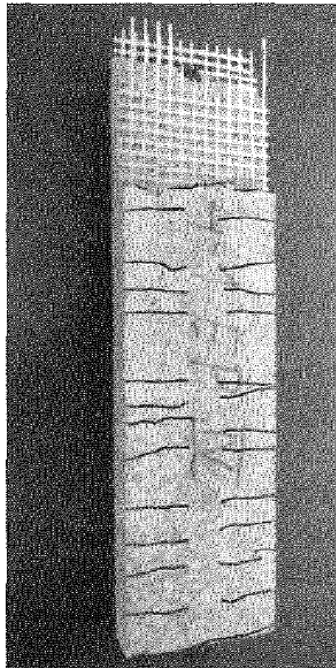
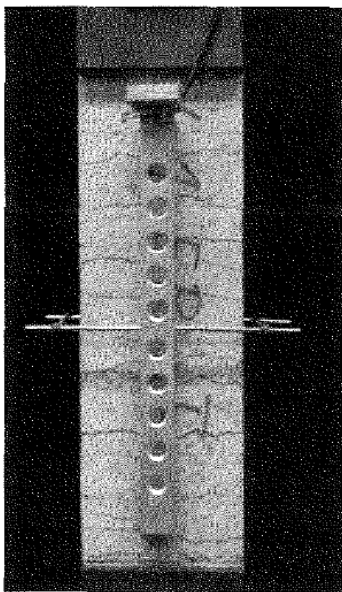


Abbildung 3: Zugversuch und Bruchbild einer Streifenprobe mit 2D-15-09+EP

### 3.2 Rissüberbrückungsversuche

Abb. 4 verdeutlicht nochmals die Durchführung der Rissüberbrückungsversuche. Die Last wurde über aufgeklebte Stahlträger in den Altbeton eingeleitet. Die textilbewehrte Spritzmörtelschicht

## Autorenfassung

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken, 2011

---

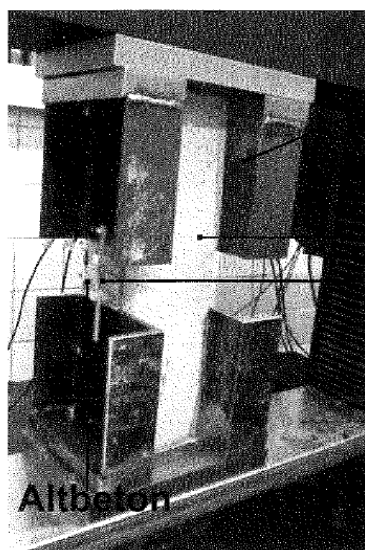
weist keine Verbindung zur Lasteinleitung auf, der Lastübertrag in das Instandsetzungssystem erfolgt allein über die Verbundfuge.

In den Abb. 5 und 6 ist die Rissöffnung im Altbeton über die Kraft aufgetragen. Abb. 5 zeigt die Kraftentwicklung in der textilbewehrten Spritzmörtel-Schicht während einer Rissöffnung bis zu 0,7 mm. Die gemessenen Kraftabfälle deuten jeweils auf eine Riss- bzw. Mikrorissbildung im Instandsetzungssystem hin. Generell wurde somit mit allen vier Bewehrungsvarianten eine Verteilung der Rissbreitenänderung des einzelnen Untergrundrisses auf mehrere Risse in der Spritzmörtelschicht erreicht. Dabei konnten mit dem epoxidharzgetränkten AR-Glastextil die meisten Risse im Spritzmörtel erzeugt werden.

Abb. 6 verdeutlicht, dass eine zyklische Belastung der textilbewehrten Spritzmörtelschichten über die Rissbewegungen im Betonkörper möglich ist. Nach 55 Zyklen war keine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der Instandsetzungssysteme messbar. Selbst nach 200 Zyklen war die mit AR-Glas 41-521 bewehrte Probe noch intakt.

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten  
zur Instandsetzung von Wasserbauwerken.  
Restoration of Buildings and Monuments 3/4 (2011), S. 181-190.

S. 185



Lasteinleitung über  
Stahlträger in den  
Altbeton

textilbewehrter SPCC

Wegaufnehmer

Abbildung 4: Durchführung der Rissüberbrückungsversuche



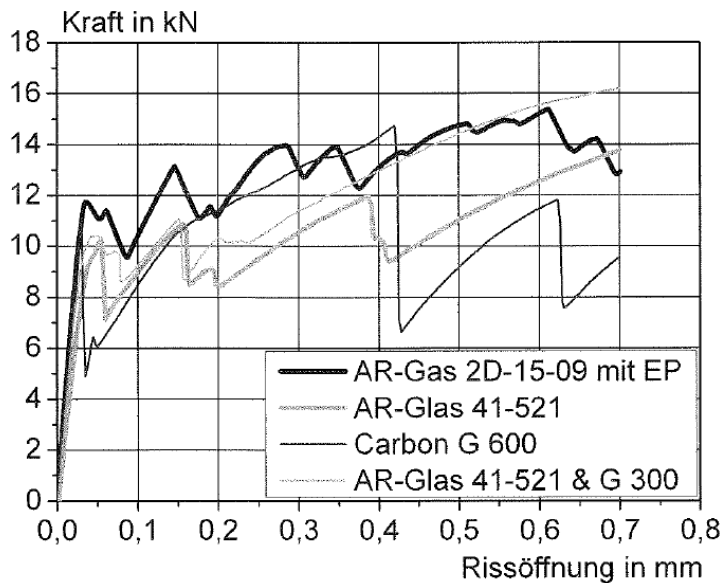


Abbildung 5: Kräfte in der textilbewehrten Spritzmörtelschicht während der Rissöffnung des Altbetons bis zu einer Rissbreite von 0,7 mm

Das Lastniveau der carbonbewehrten Spritzmörtelschicht ist bei einer Rissöffnung von 0,7 mm zwar niedriger als das der EP-AR-Glas-bewehrten Spritzmörtelschicht, aber beide Materialien erfüllen ihre Aufgabe und die Bruchlasten liegen auf gleichem Niveau (Abb. 6). Die Bruchlasten mit etwa 17 kN sind mit den Ergebnissen aus den Zugversuchen vergleichbar.

### 3.3 Haftzugfestigkeiten

Die am Rissüberbrückungskörper nach der Prüfung ermittelten Haftzugfestigkeiten ergaben stets ein Versagen im Altbeton. Das Kohäsionsversagen im Altbeton trat bei rund 0,5 N/mm<sup>2</sup> auf. Die Prüfung des Adhäsionsversagens zwischen Spritzmörtel und Textil ergab Werte oberhalb von 1,5 N/mm<sup>2</sup>. Damit wird bei Altbetonen der Klasse A3 der Verbund zwischen Untergrund und Spritzmörtel die schwächste Stelle bleiben. Die Textilien bedingen somit keine Beeinflussung des Verbundes der Instandsetzungssysteme.

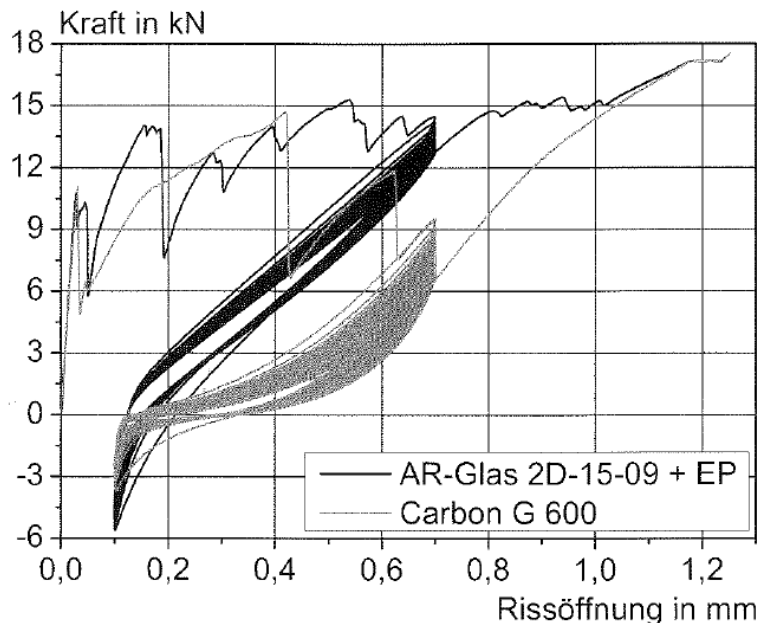


Abbildung 6: Zyklische Beanspruchung der Rissüberbrückungskörper mit 55 Zyklen, Rissöffnung zwischen 0,1 und 0,7 mm

#### 4 Erprobung am Wehr Horkheim

Erbaut 1927 bis 1929 vom Architekten Paul Bonatz, trennt das Wehr Horkheim die Schifffahrtsstraße vom Altarm des Neckars. Die Anlage besteht aus drei Wehrfeldern mit vier massiven Wehrpfeilern. In den auf den Wehrpfeilern angeordneten Windwerkhäuser befinden sich die zweistufigen offenen Stirnradgetriebe, die die Tore entsprechend dem Wasserstand betreiben. Die Wehrpfeiler weisen zahlreiche Risse und offene Arbeitsfugen auf. Die Rissbreiten liegen zwischen 0,1 und etwa 3,0 mm.

Zur umfassenden Erprobung des neuen Verbundwerkstoffes wurden acht Probeflächen am Wehr Horkheim angelegt. Sieben Flächen befinden sich an einem Wehrpfeiler (Abb. 7) im Bereich des Oberwassers, eine Fläche ist unterwasserseitig im Bereich der Wasserwechselzone angeordnet. Die Gesamtfläche beträgt knapp 50 m<sup>2</sup>. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Untersuchungsparameter in den einzelnen Flächen. Als Spritzmörtel wurde der gleiche S-A3-Mörtel wie in den Laboruntersuchungen verwendet. Nach der Untergrundvorbehandlung durch Hochdruckwasserstrahlen wurden vor dem Auftrag des Instandsetzungssystems ausschließlich die offenen Arbeitsfugen mit einem Klebeband mit einer Breite von 10 cm abgeklebt, um analog zum Rissüberbrückungsversuch die freie Dehnlänge des Instandsetzungssystems lokal zu erhöhen. Auf diese Abklebung wurde in den Flächen 2 und 3 verzichtet. Mit Ausnahme von Fläche 5 wurde je Fläche Textil in zwei Ebenen mit drei Spritzvorgängen eingebettet. Bei Fläche 5 befinden sich in der zweiten Textilebene zwei Textilien. Die Flächen 7 und 8 zeichnen sich durch ihre andere Position aus. Beide Flächen sind im Ge-

**Autorenfassung**

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken, 2011

---

gensatz zur Stirnseite nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Fläche 8 wird zudem temporär direkt mit Wasser beaufschlagt.

Fläche	Textil (2lagig)	Sensoren
1	G 600	DMS über Riss in den Textillagen & außerhalb des Risses, Temperatur
2	G 600 ohne Klebeband	DMS über Riss in den Textillagen & außerhalb des Risses
3	Ohne	DMS über Riss
4	2D-15-09+EP	DMS über Riss in der ersten Textillage
5	41-521 (3lagig)	DMS über Riss in der ersten Textillage
6	41-521 +G600	DMS über Riss in der ersten Textillage
7	G 600	DMS über Riss in den Textillagen & außerhalb des Risses, Temperatur
	G 600	keine

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten  
zur Instandsetzung von Wasserbauwerken.  
Restoration of Buildings and Monuments 3/4 (2011), S. 181-190.

S. 187

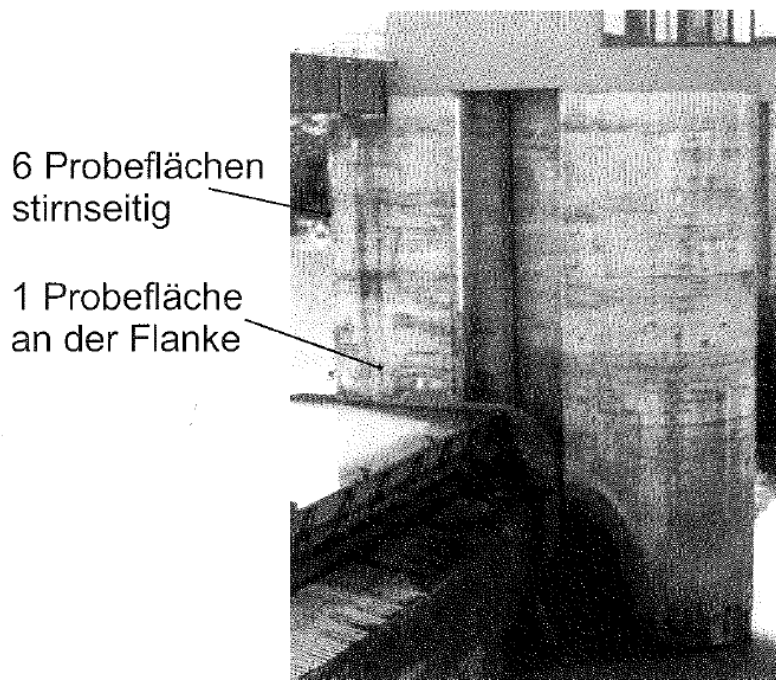


Abbildung 7: Wehrpfeiler 3 des Wehrs Horkheim

Zur Erfassung der Rissbewegungen wurden Wegaufnehmer sowohl außerhalb als auch innerhalb der Probeflächen aufgebracht. Die Wegaufnehmer innerhalb der Probeflächen sind durch Schaumstoffringe vom Spritzmörtel entkoppelt worden. Über Dehnungsmessstreifen (DMS) werden die Bewegungen im Instandsetzungssystem in Höhe der Textilien ermittelt. Die Daten werden kontinuierlich erfasst und über Modem übertragen.

Die Fixierung der Textilien erfolgte über Glasfaserdübel mit Edelstahltellern. Im Allgemeinen genügte die Textilbefestigung an der Oberkante mit zwei Dübeln, ggf. eine weitere im Überlappungsbereich von Textilien. Abb. 8 zeigt exemplarisch die Textilbefestigung mittels Dübel und die gute Durchdringung des Textils mit Spritzmörtel am Beispiel des epoxidharzgetränkten Textils.

Hinsichtlich der Verarbeitung am Bauwerk hat sich das Carbontextil G 600 als am einfachsten handhabbar herausgestellt. Es bedingte weniger Rückprall als das steifere epoxidharzgetränkte Textil und ist gleichzeitig formstabiler als das AR-Glastextil 41-521.

Insgesamt konnte in 1,5 Tagen die Probefläche von 50 m<sup>2</sup> mit textilbewehrten Spritzmörteln erfolgreich instandgesetzt werden. Einen hohen Zeitaufwand bedingte hierbei das Verlegen der Sensoren und die Vielfalt der eingesetzten Textilien. Beide Aspekte würden bei normalen Instandsetzungsmaßnahmen entfallen. Über die Auswertung der Daten der Sensoren und über visuelle Begutachtungen der Probeflächen im Hinblick auf die Rissbildung soll in den kommenden Jahren die Funktionsfähigkeit des Systems überprüft und bewertet werden.

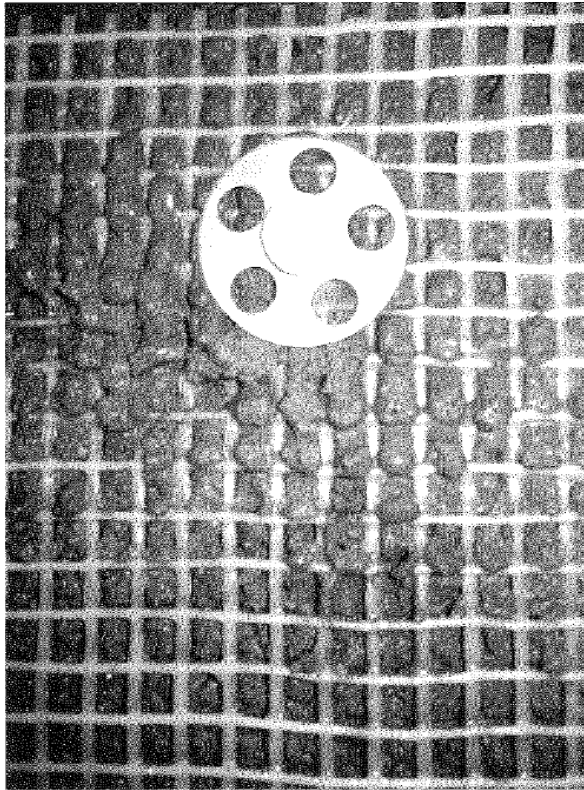


Abbildung 8: Textilbefestigung und Textildurchdringung

## 5 Zusammenfassung

Anhand der Untersuchungen wurde gezeigt, dass nach ZTV-W LB 219, Abschnitt 5, zugelassene Spritzmörtel mit Textilien bewehrt werden können. Ein ausreichender Verbund zwischen Textilien und Spritzmörtel konnte nachgewiesen werden.

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten  
zur Instandsetzung von Wasserbauwerken.  
Restoration of Buildings and Monuments 3/4 (2011), S. 181-190.

S. 188

Ferner wurde gezeigt, dass die Rissbewegungen eines Untergrundrisses durch Textilbewehrung auf mehrere feinere Risse im bewehrten Instandsetzungsmörtel verteilt werden können. Die Textilien mit epoxidharzgetränktem AR-Glas haben sich hierbei im Labor als am Besten geeignet erwiesen. Hinsichtlich der Anwendung hat allerdings das Carbondtextil G 600 den Vorteil der unmittelbaren Verfügbarkeit am Markt und der besseren Handhabbarkeit im Trockenspritzverfahren.



Die Applizierbarkeit textilbewehrter Spritzmörtelschichten unter Baustellenbedingungen an einem Bauwerk wurde am Wehr Horkheim erfolgreich gezeigt. Risse im Spritzmörtel waren bei einer ersten visuellen Begutachtung etwa eine Woche nach der Applikation noch nicht zu detektieren. Begleitende Untersuchungen und Auswertungen der Messdaten der eingebauten Sensoren werden Aussagen zur Funktionalität des neuen Instandsetzungssystems am Bauwerk ermöglichen.

## **6 Danksagung**

Die Autoren bedanken sich für die großartige Unterstützung mittels Arbeitseinsatz und Materialien bei den Firmen StoCretec GmbH und SGL GROUP. Für die Bereitstellung des Bauwerks und der Organisation vor Ort bedanken sich die Autoren beim Wasser- und Schifffahrtsamt Stuttgart, Außenbezirk Lauffen, und beim Amt für Neckarausbau Heidelberg.

## **Literatur**

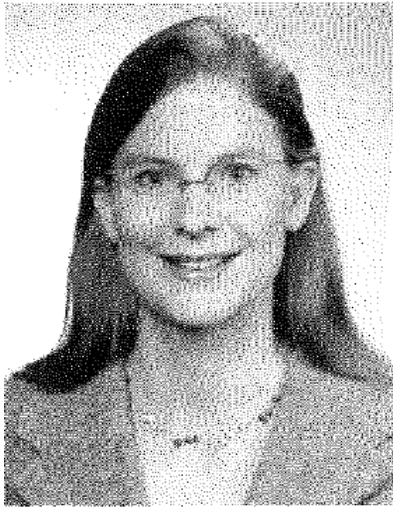
1. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, BMV, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau (ZTV-W) für Schutz und Instandsetzung der Betonbauteile von Wasserbauwerken (Leistungsbereich 219) Ausgabe 2004
2. M. Maultzsch, Dünnschichtige Spritzmörtel - Materialien für geringer feste Untergründe, Bundesanstalt für Wasserbau (BA W), BA W-Kolloquium der Abteilung Bautechnik, Instandsetzen von Wasserbauwerken ZTV-W LB 219, Hannover, 17. Oktober 2004, S. 41-46 (2004)
3. J. Orlowsky, M. Raupach, Textilbeton in der Bauwerkserhaltung - Von der Forschung zur Anwendung, 2. Kolloquium Erhaltung von Bauwerken, Esslingen, 25. und 26. Januar 2011, (Raupach, M. (Ed.)), ISBN 3-9248J3:-87-6, S. 11-16 (2011)
4. W. Brameshuber, Proceedings of the International RILEM Conference on Materials Science (MatSci), Vol. I: 2nd ICTRC Textile Reinforced Concrete, Aachen, September 6-8, 2010, Bagnex, RILEM (2010)
5. J. Orlowsky, M. Raupach, Durability Model for AR-glass Fibres in Textile Reinforced Concrete, Materials and Structures (RILEM) 41, Nr. 7, ISSN 1359-5997, S. 1225-1233 (2008)



## **Autorenfassung**

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken, 2011

---



**Dr.-Ing. Jeanette Orlowsky**, Geb. 22.06.1974

Bis 1999 Studium an der RWTH Aachen University, Bauingenieurwesen, Studienrichtung: Konstruktiver Ingenieurbau, 2004 Promotion zum Thema „Zur Dauerhaftigkeit von AR-Glasbewehrung in Textilbeton“ an der RWTH Aachen University. Leiterin der Arbeitsgruppe „Erhaltung und Instandsetzung“ am Institut für Bauforschung (ibac). E-Mail: orlowsky@ibac.rwth-aachen.de

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten  
zur Instandsetzung von Wasserbauwerken.  
Restoration of Buildings and Monuments 3/4 (2011), S. 181-190.

S. 189



**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Raupach**, geboren am 04.05.1960 in Lüdinghausen/ Westfalen.

## **Autorenfassung**

Orlowsky, Raupach, Westendarp: Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken, 2011

---

1980 - 1986 Studium des Bauingenieurwesens an der RWTH Aachen. 1986 - 1991 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Bauforschung der RWTH Aachen (ibac). Arbeitsgruppe Beton und Stahl. 1991 Promotion und Dissertation zum Thema: „Zur chloridinduzierten Makroelementkorrusion von Stahl in Beton“. 1992 - 1993 Arbeitsbereichsleiter „Korrosion und Korrosionsschutz“ am Institut für Bauforschung der RWTH Aachen (ibac). 1993 – 1996 Geschäftsführer des Ingenieurbüros Sasse · Schießl · Fiebrich · Raupach in den Bereichen Baustoffe und Bauwerkserhaltung. 1997 - 1999 Inhaber und Geschäftsführer des Ingenieurbüros Prof. Schießl · Dr. Raupach Consulting · Engineering und Geschäftsführer der S+R Sensortec GmbH. 2000 Berufung zum Universitätsprofessor auf den Lehrstuhl Bauwerkserhaltung und -instandsetzung der RWTH Aachen. Seit 2008 ist er Inhaber des Ingenieurbüros Raupach Bruns Wolff GmbH & Co. KG, Aachen. E-Mail: raupach@ibac.rwth-aachen.de



**Dipl.-Ing. Andreas Westendarp**, Geb. 29.01.1959

Von 1979 bis 1986 Studium Bauingenieurwesen mit Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau an der TU Hannover. Von 1987 bis 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Referat Baustoffe der Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe, seit 1999 Leiter des Referates. Arbeitsschwerpunkte: Neubau und Instandsetzung von Verkehrswasserbauwerken sowie Bewertung der Eignung von Baustoffen und Bauverfahren für den Verkehrswasserbau. E-Mail: andreas.westendarp@baw.de

Eingang des Manuskripts am 22.06.2011